

## 다음 세대를 위한 필수산업, 바이오연료사업

### 바이오연료의 종류와 보급현황



바이오디젤과 바이오에탄올로 대표되는 바이오연료는 1990년대 오스트리아와 프랑스, 독일 등 유럽을 중심으로 시작되어 이제는 아메리카와 아시아, 아프리카 등 전 세계로 확대되고 있는 수송용 대체연료이다. 전체 바이오연료 생산량의 90%는 바이오에탄올이고, 10%는 바이오디젤이라고 볼 수 있다. 바이오에탄올은 주로 미국, 브라질, 중국이 대표적인 생산 및 소비 국가이고, 바이오디젤은 독일, 프랑스, 이탈리아, 미국 등이 대표적인 생산 및 소비국이다.

우리나라는 2002년부터 바이오디젤을 시범보급하기 시작하여 4년 동안 연료로서의 안정성을 시험한 결과 2006년부터 경유와 최대 5%까지 혼합할 수 있는 BD5를 상용보급하기로 결정하고, 20% 혼합한 BD20은 겨울철 필터막힘 등의 문제를 들어 자가정비 차량에 국한하여 보급하기로 하였다. 2007년 말 기준으로 전체 수송용 경유 소비의 0.5%인 약 9만kl를 상용보급하고, 2008년에는 전체 경유의 1%로 확대할 계획이며, 2010년까지 2%로 지속적으로 늘려갈 방침이다. 또한 현재 바이오디젤에 대해서는 경유에 부과되는 교통세(리터당 497원)를 오는 2010년까지 면세해 주기로 결정하였다.

이렇게 정부에서 바이오연료에 대해 보조금 혜택을 부여하면서

까지 생산을 장려하는 이유는 우선 바이오연료가 친환경연료라는 점이다. 바이오디젤(BD 100 기준)의 경우 페트로 디젤에 비해 이산화탄소 발생량은 78.45%, 매연 67%, 일산화탄소 48%, 미세분진은 47% 적게 배출하고 아황산가스는 100% 배출하지 않는다.

두 번째 지지 이유는 수송용 연료의 다변화에 있다. 우리나라만 하더라도 전체 수송용 연료의 대부분을 석유 수입에 의존하고 있고, 더구나 중동에 공급처가 밀집되어 있어, 중동 정세가 불안정해질 때마다 공급 부족이나 가격 상승을 염려해야 하는 입장에 있다. 따라서 비록 수입 원료를 이용하더라도 다변화된 공급처를 갖고 있으므로 공급 차질이나 가격 변동에 안정적으로 대처할 수 있다는 점에서 바이오연료가 선호되고 있는 것이다.

세 번째로는 기후변화협약의 발효와 이에 따른 유럽연합의 규제 강화 정책에 있다. 유럽은 오는 2008년부터는 역내뿐만 아니라 수입되는 수송차량에 대해서도 이산화탄소 배출한도를 140g/km로 규제하고, 2012년에는 120g/km로 강화할 계획이다. 반면에 한국의 수출용 자동차 배출한도는 170g/km로 2008년 기준으로 30g의 이산화탄소를 초과 배출하게 되어 초과분에 대한 이산화탄소 배출 부담금을 대당 900유로, 총 4억 6,000만 유로(5,579억 원)를 지불해야 할 상황이다. 바로 지금이 우리나라가 앞으로 유럽 시장에 지속적으로 자동차를 수출하기 위해서는 이산화탄소를 현재 수준보다 더 적게 배출하는 기술을 개발하거나 바이오디젤 사용량을 확대하여 이를 인정받을 것인지를 신속하게 결정해야 할 시점에 있다고 볼 수 있다.

### 바이오디젤 업계의 수직적 통합이 필요

바이오디젤 원료 현황을 살펴보면 2006년 3월~2007년 3월 사이에 총 78,506kl의 바이오디젤이 생산됐다. 이 가운데 대두유를 원료로 이용한 경우가 60,684kl로 전체 공급물량의 77.3%를 차지

하고, 폐식용유가 17,822kℓ로 22.7%를 차지하고 있다.

대두유를 원료로 한 바이오디젤 생산원가는 2007년 4월 기준으로 리터당 평균 987원이고, 최저 637원에서 최고 1,410원으로 나타났다. 한편, 폐식용유를 이용하는 3개 바이오디젤 생산원가는 평균 838원, 최저 605원에서 최고 1,110원으로 나타나 대두유를 이용하는 경우보다 저렴한 것으로 분석된다.

바이오디젤 생산기술에 관해서는 우리나라가 유럽이나 미국에 비해 크게 뒤처지지 않는다고 할 수 있다. 문제는 아직 바이오연료 산업의 맹아기인 우리나라에 원료 수급 불안정 문제가 존재한다는 것이다. 향후 바이오디젤 생산은 지속적으로 늘어날 전망이다. 바이오디젤용 원료나 원유(crude vegetable oil)를 수입해야 한다면 전 세계 바이오연료 수급 사정에 따라 우리나라도 영향을 많이 받게 된다는 것이다.

이러한 변동요인을 줄이기 위해서는 바이오디젤 업계의 수직적 통합이 필요하다. 즉 바이오디젤의 상류부문인 연료용 작물 생산부문에 대한 해외 직접 투자를 늘려 안정적으로 원료를 공급받을 수 있도록 할 필요가 있다는 것이다.

이는 천연가스나 석유 자원 개발과 달리 천문학적 투자가 필요하지 않으며, 비교적 저렴한 투자를 통해 안정적인 수익을 창출할 가능성이 높다. 현재로서는 중소기업의 기업들이 바이오연료용 작물 플랜테이션 사업을 추진하고 있으나, 자금 조달이나 계약 체결에 어려움이 많은 것으로 전해지고 있다. 이의 해결은 석유나 천연가스에 대한 정부의 해외자원개발 투자 규모를 고려한다면, 바이오연료용 해외자원개발에 대한 기업 투자도 적극적인 지원이 필요하다.

### 대체에너지로서 바이오연료 보급전망과 기술과제

1세대 바이오연료 기술은 주로 식량작물인 팥, 해바라기, 유채, 옥수수, 콩, 사탕수수 등을 이용하고 있다. 아래 <그림1>에서 볼 수 있듯이, 크게 수송용 대체기술개발은 엔진의 교체를 포함하는 기계적 대체와 연료 대체로 구분할 수 있다. 전자는 다시 석유와 전기에너지를 번갈아가며 이용하는 하이브리드 자동차와 온전히 전기에너지만을 이용하는 전기자동차, 수소를 매개체로 한 수소 연료전지 자동차(Hydrogen Fuel Cell Vehicle), 100% 바이오에탄올이나 100% 바이오디젤을 연료로 하는 연료가변형 자동차(Fuel Flexible Vehicle)로 구분된다.

연료대체는 우선 DME 방식과 바이오연료로 구분할 수 있고, 전자는 다시 천연가스와 바이오매스를 이용하는 경우로 구분된다. 후

자는 크게 바이오디젤과 바이오에탄올로 구분되고, 바이오디젤은 다시 식량용 원료를 이용하는 경우와 해조류나 목질계 바이오매스를 이용하는 비식량용으로 구분된다. 바이오에탄올도 마찬가지로 구분된다.

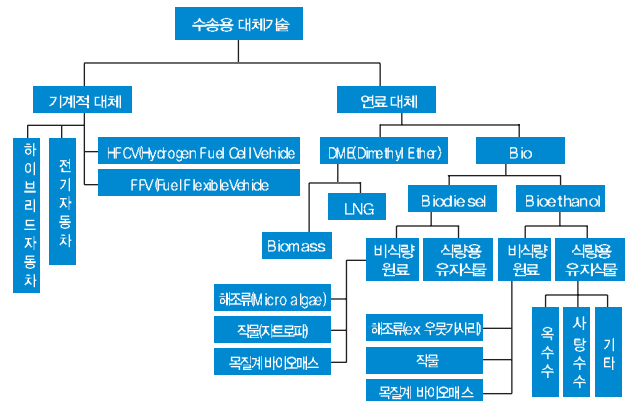
바이오연료 산업은 이미 세계 각국이 기술 개발과 원료 확보 경쟁에 돌입했다고 볼 수 있다. 바이오연료의 선진국인 미국이나 유럽은 차세대 기술인 비식량 작물을 이용한 바이오연료의 생산기술에 많은 투자를 하고 있다. 미국의 경우 올해초 대체 에너지에 대한 관심이 높아지면서 바이오연료 개발에 벤처자금이 몰리고 있다고 한다.

현재 우리나라도 중소·벤처기업들이 바이오연료 사업에 잇따라 뛰어들고 있다. 고유기와 함께 환경문제가 중요 이슈로 떠오르고 있어 그 어느 때보다 대체에너지에 대한 중요성이 부각되고 있다. 우리나라 바이오연료 산업도 이제는 면세제도에만 의존하기 보다는 해외 플랜테이션 진출, 유전공학의 접목을 통한 원료 생산성 향상, 차세대 생산기술 개발 등에 대한 투자를 확대하여 경쟁력을 강화하도록 해야 할 것이다.

정부 또한 수송용 대체연료에 대한 중장기적인 지원제도를 수립하여 이제 시장 진입 단계에 있는 수송용 대체연료 산업이 꽃피울 수 있도록 해야 할 것이다. 대체에너지 산업이 활성화되도록 정부 차원의 적극적인 지원이 필요한 시점이다.

우리나라도 향후 자트로파나 목질계 바이오매스와 같은 비식량 원료로부터 바이오연료를 생산하는 기술 개발에 투자를 늘릴 필요가 있다. 더 나아가서 향후 전반적인 수송용 대체연료에 대한 로드맵을 작성하여 보다 효과적인 수송용 대체연료 개발이 이루어질 수 있도록 해야 할 것이다.

<그림> 바이오연료 기술 흐름도



## 비앤디에너지(주)

## 국내 바이오디젤 50%이상 공급

비앤디에너지(대표 유병재, www.brdenergy.com)는 2003년 회사설립 이후, 4년 만에 국내 바이오디젤 공급량의 절반을 차지하고 있다. 전남 순천공장과 올 6월 전북 군산에 준공된 공장을 합쳐 연간 9만 톤 규모의 생산능력을 갖추고 있다. SK주식회사, GS칼텍스, 현대오일뱅크 등 정유업체에 월평균 약 3,400㎏를 공급하며, 국내 바이오디젤 보급의 50% 이상을 담당하고 있다.



시아, 미얀마 등 동남아시아에서 바이오디젤용 유자식물 플랜테이션을 추진하고 있다. 자트로파유수급을 위해 현재 라오스 코리오그룹과 자트로파 플랜테이션 관련 MOA를 체결했으며 비엔티엔, 사비나켄 등 4개 지역에 약 6억 5,000만평의 재배면적을 확보했을 뿐 아니라 생산된 자트로파의 독점 사용권도 확보한 상태다. 비앤디에너지는 특히 품질향상에 각별한 노력을 기울이고 있다. 설비가전

이 회사는 국내 폐식용유와 남미산 대두 Crude Oil(조유)을 사용해 바이오디젤을 생산하고 있다. 향후에는 원료수급 방안으로 라오스, 말레이시아, 인도네

에도 집중하며 현재 바이오디젤과 글리세린 분리를 효율적으로 하기 위해 원심분리기 도입도 추진한다는 계획이다.

## (주)가야에너지

## 연간 10만 톤 바이오디젤 생산 가능

지난 2000년 설립된 가야에너지(대표 김영호, www.kayaenergy.com)는 경기도 평택에 국내 최대인 연간 10만 톤 규모의 바이오디젤 생산시설을 갖춘 회사다. 2002년부터 산업자원부의 바이오디젤 시범보급 사업에 참여, 한국신기술(NI) 인증을 받은 등 세계에서 가장 앞선 바이오디젤 제조공법과, 세계 3번째의 생산라인을 갖추고 있다. 이러한 첨단 기술과 시설을 기반으로 서울, 인천, 경기의 100여 개 지정주유소에 바이오디젤을 공급하고 있다. 또한 바이오디젤 생산시 함께 나오는 글리세린 역시 대량생산체제를 구축하고 있으며, 무독성 연막소독



제 바이오포그와 솔벤트를 대신하는 친환경 용제 바이오솔을 생산하고 있다. 이 회사의 바이오디젤 생산기술은 단일상 연속공정방식 바이오디젤 합성 기술이다. 산자부의 NI인증을 획득한 신기술로 단일단계의 연속공정 플랜트를 가동, 98%이상의 고순도 바이오디젤을 대량 생산할 수 있다. 가야에너지는 바이오디젤이 본격적으로 보급됨에 따라 앞으로 레이콘, 트럭, 버스 등 공해가 많이 발생하는

차량에 지속적으로 바이오디젤을 공급할 예정이며 현재 연구개발에 성공한 고성능 합성윤활유도 상용화시켜 나간다는 계획이다.

고성능 합성윤활유도 상용화시켜 나간다는 계획이다.

## (주)넥스오일

## 유럽기준 생산설비 도입해 경쟁력 확보

넥스오일대표 노중호, www.nextoil.org)은 지난해 9월에 바이오디젤 공장을 준공하며 바이오디젤 사업에 본격 뛰어들었다. 전북 군산에 위치한 공장에서는 연간 9만 톤 규모의 친환경 바이오디젤을 생산해 낼 수 있으며 일일 최대 900톤까지 바이오디젤 생산이 가능하다. 이 회사의 목표는 향후 제2 및 제3의 공장을 착공하여 연간 30만 톤을 생산하여 국내 바이오디젤 업계에서 생산량 기준으로 최고가 되는 것이다. 넥스오일의 생산설비는 현재 선진국에서 사용하는 연속생산 방식으로 개선하여 경쟁업체보다 뛰어나다는 평을 받고 있다. 바이오디젤



사업에 뒤늦게 참여했지만, 국내 유일의 플랜트 구축 프로세스를 보유하고 있고 또한 자체 기술로서 최첨단 대량 생산설비 기술을 확보했다. 품질면에서도 유럽기준의 생산설비를 도입해 경쟁사보다 월등히 높으며 특히 모든 식물성 원료에 대응할 수 있게 시공능력도 확보했다. 넥스오일은 사업 3년차인 2008년에 4,000억 원의 매출을 달성해 바이오디젤 1등 업체로 자리매김하겠다는 포부다. 또한

해외시장 판로에도 적극 나서 동남아시아, 일본 등지에 플랜트를 수출, 바이오디젤 판매뿐 아니라 플랜트분야에서도 최고가 되겠다는 각오다.

해외시장 판로에도 적극 나서 동남아시아, 일본 등지에 플랜트를 수출, 바이오디젤 판매뿐 아니라 플랜트분야에서도 최고가 되겠다는 각오다.

## 에코에너지(주)

## 폐식용유 이용해 바이오디젤 생산

에코에너지(대표 황중식, www.ecosol.co.kr)은 폐식용유를 이용해 바이오디젤을 생산하는 업체로 2004년 7월에 설립됐다. 이 회사는 학교, 관공서, 음식점에서 발생하는 폐식용유를 수거, 사용하고 있으며 이런 친환경적인 원료수급은 에코에너지가 유일하다.

현재 국내 3개 정유사(에스오일, SK, SK인천정유)에 바이오디젤을 납품하고 있다. 또한 최근에는 전북 정읍공장의 증설공사를 완료하고 연간 생산능력을 4만 5천 톤 규모로 높였다. 이와 함께 폐수처리설비도 증설을 완료했고 지난 3월에는 연구소를 설



립, 품질개선에도 계속 노력하고 있다.

이 회사는 모회사인 에코솔루션을 통해 해외사업도 추진하고 있다. 최근 말레이시아에 연간 20만 톤 규모의 1단계 바이오디젤 공장 건설을 완료했고 2단계 생산시설(30만 톤 규모)이 내년 말 완공되면 총 50만 톤 규모의 세계에서 가장 큰 규모의 바이오디젤 생산능력을 갖추게 된다. 특히 팜오일 및 자트로파오일을 처리할 수 있는 전처리공정과

바이오디젤 생산공정, 글리세린정제공정을 모두 갖춘 완벽한 수직리인형의 가장 경쟁력 있는 바이오디젤 공장으로 평가되고 있다.

## (주)에너지

## 바이오디젤 저장과 운송에서 경쟁력 확보

에너지(대표 김성수, www.bio-diesel.co.kr)은 지난 2003년에 설립됐고 말레이시아 정부의 연구 기관과 국내 독점계약을 통한 팜유 바이오디젤을 생산하고 있다. 2005년 착공해서 올해 1월에 완공된 공장에서는 연간 8만 톤 규모의 바이오디젤을 생산할 수 있다. 이 공장은 전 세계 최초로 겨울철에도 팜오일을 이용해 바이오디젤을 양산하여 저온 성능이 떨어지는 것으로 평가되던 팜유 바이오디젤을 동절기에도 안정적인 품질로 공급하고 있다. 에너지가 생산하는 팜유 바이오디젤은 한국 정부의 품질규격은 물론, 국내보다 까다로운 유럽연합



의 바이오디젤 품질규격(EN14214)을 충족시키고 있다. 또한 경기 평택의 포승공단에 위치한 공장은 평택항 부두와 직접 연결된 파이프라인과 출하대 설비를 보유, 저장과 운송 면에서 경쟁력을 확보하고 있다. 평택항과 지하 파이프라인으로 연결된 3만 5,000톤급 저장시설을 확보하고 있고, 유류 전문 저장·운송 업체인 STX탱크터미널과 연계해 저장과 출하시설의 효율성도 높다.

에너지는 최근 바이오연료의 원료로 주목받고 있는 자트로파에 대한 연구와 해외농장 인수도 검토 중이다.

## (주)넥센코

## 바이오디젤 주원료 연구개발 박차

최근 넥센코(대표 이정우, www.3msafety.co.kr)로 상호 변경한 쓰리엠안전개발은 2005년에 생산설비를 갖추고 지난해부터 바이오디젤을 생산하고 있다. 이 회사는 현재 총복 제천에 연간 4만 8천톤 규모의 바이오디젤 공장과 4만 5천톤급 증류시설을 확보하고 있다. 이 회사는 여수산업단지내 1,515㎡ 규모, 연간 15만 톤급 제2공장 설립을 진행 중이다. 여수 제2공장은 모회사인 바이오매스코리아가 이스트힐딩 그룹으로부터 공급받게 되는 대두유를 원료로 바이오디젤을 생산하게 된다.



또한 중국 현지 기업과 손잡고 현지에 바이오디젤 설비 건설을 추진하는 프로젝트를 진행하고 있다. 이 프로젝트는 총 1억 6천만 위안(약 192억 원)이 투입될 예정이며 현지에서 재배되는 목화씨(면실유)를 원료로 연간 5만 톤의 바이오디젤을 생산하게 된다. 넥센코는 국내외 바이오디젤의 공장 신축에서 한 발 더 나아가 바이오디젤의 주원료인 유채의 증자개발이나 기타 유실수 재배 등 원료

연구에도 박차를 가하고 있다. 이 회사는 국내에서의 바이오디젤 원재료 공급 상황에 적합한 공정의 개발에 주안점을 두고 있다.